第49卷 第2期
2011年4月

古 脊 椎 动 物 学 报
VERTEBRATA PALASIATICA

pp.195-200
figs.1-2

辽宁朝阳九佛堂组今鸟类（红山鸟科）一新属种[1)]

李 莉[1,2] 王晶琦[2] 侯世林[2]

（1 东北大学地质系 沈阳 110004）

（2 沈阳师范大学古生物研究所 沈阳 110034）

摘要：记述了辽宁朝阳原家洼九佛堂组发现的原始今鸟类一新属种：朝阳副红山鸟（*Parahongshanornis chaoyangensis* gen. et sp. nov.）。尽管缺失头骨，但其头后特征和红山鸟及一件属于红山鸟科的长腿鸟最为接近，具有该科的一些明显鉴定特征，如前肢相对后肢十分短小，“U”字形的叉骨长明显大于宽等，因此可以归入红山鸟科。新鸟在以下特征上可与红山鸟及长腿鸟相区别，如叉骨支近端侧向压扁，联合处有一条深沟；胸骨末端有两对后凹陷，在龙骨突与侧突之间有短的后突；第II指第1指节相对更加短粗，第2指节细长；耻骨具有膨大的耻骨脚等。新材料的发现为红山鸟类提供了新的解剖学特征，还为研究早期今鸟类的多样性提供了新材料。

关键词：辽宁朝阳，早白垩世，九佛堂组，今鸟亚纲，新属种

中图法分类号：Q915.865 **文献标识码**：A **文章编号**：1000-3118(2011)02-0195-06

在内蒙古宁城的早白垩世义县组发现了今鸟类的一件完整化石材料，被记述为长冠红山鸟（*Hongshanornis longicresta*）（Zhou and Zhang, 2005）。随后报道了辽宁省凌源大王杖子义县组的红山鸟科（Hongshanornithidae）新属种——侯氏长腿鸟（*Longicrusavis houi*）（O′Connor et al., 2010）。最近，在朝阳地区又有红山鸟科新材料的发现，产出层位为九佛堂组。该材料除头骨没有保存外，头后骨骼基本保存完整，其特征和上述两种鸟均存在一些明显的区别，现将新材料记述如下。

1 系统古生物学

鸟纲 Class Aves Linnaeus, 1758

今鸟亚纲 Subclass Ornithurae Haeckel, 1866

红山鸟科 Family Hongshanornithidae O′Connor et al., 2010

副红山鸟（新属）*Parahongshanornis* gen. nov.

词源 para 副，相似；hongshan 取自红山鸟（*Hongshanornis*）；属名表示新属和红山鸟特征相似。

特征 见种的特征。

1）国家自然科学青年基金（批准号：40802007）资助。

收稿日期：2010-05-12

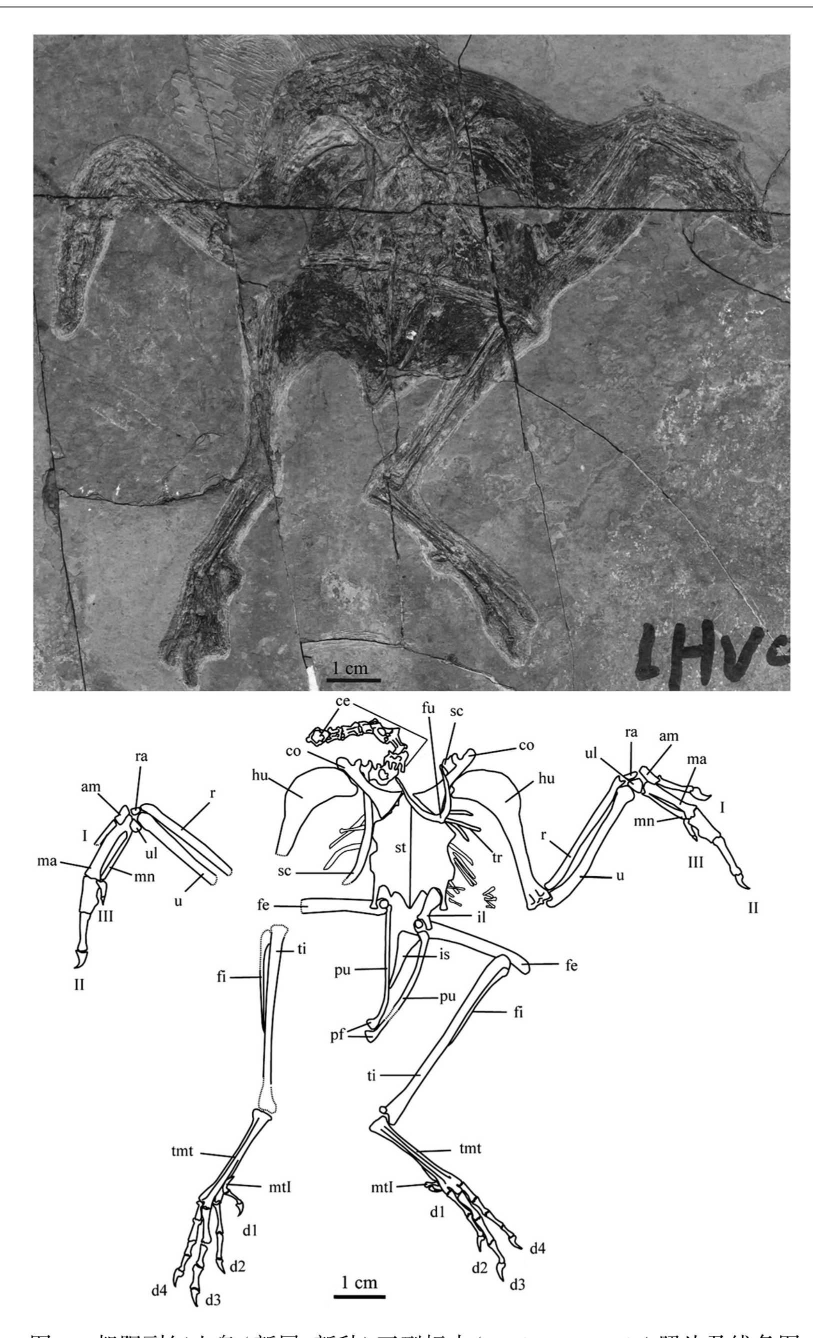


图 1　朝阳副红山鸟(新属、新种)正型标本(PMOL-AB00161)照片及线条图

Fig. 1 Photo and line-drawing of the holotype (PMOL-AB00161) of *Parahongshanornis chaoyangensis* gen. et sp. nov.

缩写 Abbreviations: am. alular metacarpal 拇掌骨;ce. cervical vertebrae 颈椎;co. coracoid 乌喙骨;fe. femur 股骨;fi. fibula 腓骨;fu. furcula 叉骨;hu. humerus 肱骨;il. ilium 髂骨;is. ischium 坐骨;ma. major metacarpals 大掌骨;mn. minor metacarpals 小掌骨; mt I. metatarsal I 第 I 蹠骨;pf. pubis foot 耻骨脚;pu. pubis 耻骨;r. radius 桡骨;ra. radiale 桡腕骨;sc. scapula 肩胛骨;st. sternum 胸骨;ti. tibiotarsus 胫跗骨;tmt. tarsometatarsus 跗蹠骨;tr. thoracic rib 胸肋;u. ulna 尺骨;ul. ulnare 尺腕骨;I-III. manual digits I-III 第 I–III 指骨;d1-d4. pedal digits 第 I–IV 趾骨

朝阳副红山鸟(新种) *Parahongshanornis chaoyangensis* sp. nov.

(图 1;表 1)

正型标本　PMOL-AB00161, 标本收藏于沈阳师范大学古生物研究所。没有保存头骨,但头后骨骼保存较完整,体型较小,骨骼纤细。

产地与层位　化石采自辽宁省朝阳市原家洼村,早白垩世九佛堂组。

词源　"chaoyang"为化石产地朝阳的汉语拼音。

特征　小型今鸟类。叉骨"U"字形,叉骨支前端侧向压扁,联合处有一深沟。乌喙骨细长,长宽比约为 2.3, 前乌喙骨突显著。胸骨伸长,龙骨突贯穿整个骨体,顶端有胸骨/乌喙骨关节突,侧边有剑突(zyphoid process), 末端有两对后凹陷,侧突带状且末端膨胀,在龙骨突与侧突之间有短的后突。前肢短小,大、小掌骨约等长,第 II 指第 1 指节短粗,第 2 指节直、细长。股骨短,胫跗骨细长,腓骨长度接近胫跗骨的 1/2,跗蹠骨短。耻骨后倾,具有耻骨脚。

描述与比较　头骨缺失,可以确认的颈椎有 8 个,关节为异凹型。中部颈椎长约为宽的两倍,椎体细长有较深的侧凹,椎体关节面发达。背椎被胸骨完全覆压,数目及形态不明。愈合荐椎保存不好,准确的荐骨数不能确定。肋骨细长,未见钩突保存。

肩带　乌喙骨细长,近端具有发达的瘤状前乌喙突;远端与胸骨关节面宽度不到乌喙骨长度的一半,长与最宽处的比值约为 2.3。肩胛骨较长,尽管末端缺失,但应超过乌喙骨两倍长;骨体扁平、粗壮、弯曲;与乌喙骨关节突发达,肩峰尖而长。叉骨"U"字形,缺少类似于红山鸟的叉骨突,可能只有一个非常小的结节,类似长腿鸟,但不同的是新材料叉骨支顶端侧向压扁,联合处有一深沟,长明显大于宽,长宽比值为 2.2。

胸骨　保存较完整。整体前后伸长,龙骨突贯穿整个骨体。前端的胸骨/乌喙骨突和侧边的剑突存在,类似长腿鸟,但顶边呈三角形,不同于后者的弧形顶边。胸骨末端有两对深的后凹。中央突存在。在侧突和中央脊之间有一对短的后突,长腿鸟没有这一对短的后突。侧突带状,末端膨大,且稍向外扩展(图 2)。

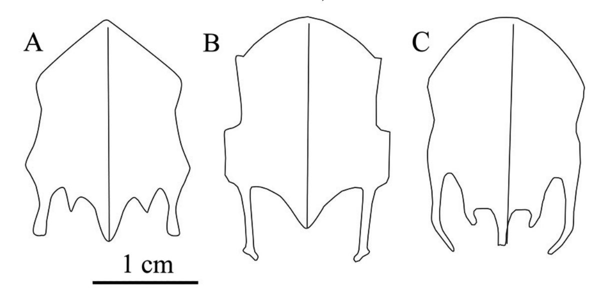


图 2　红山鸟科三属胸骨对比

Fig. 2　Comparative drawings of the sterna of Hongshanornithidae from the Jehol Biota, China

A. 朝阳副红山鸟(新属、新种) *Parahongshanornis chaoyangensis* gen. et sp. nov. (PMOL-AB00161); B. 侯氏长腿鸟 *Longicrusavis houi*; C. 长冠红山鸟 *Hongshanornis longicresta* (B and C modified from O'Connor et al., 2010)

前肢　肱骨顶端弧形,三角嵴半圆形,肱骨头球形与三角嵴分离,且肱骨前后端几乎在同一平面上,基本未发生扭曲,类似长腿鸟,不同的是远端腹髁非常发达,背髁稍差。尺骨和桡骨都比肱骨稍短,这点与长腿鸟和红山鸟相同。尺骨近端略弯,远端发育典型的半月形背髁,且比桡骨宽。桡骨直,近端二头肌结节不发达,只略突起。桡腕骨小,形状不规则,尺腕骨方形。手部比肱骨长,长度比值约为 1.1(红山鸟和长腿鸟这一比值均为 1.2)。腕掌骨近端

愈合,发育有腕骨滑车。拇掌骨短,不与腕掌骨愈合。大、小掌骨都直,约等长,只在近端愈合。小掌骨细弱,宽度不及大掌骨的1/2。第I指细长,长度略超过大掌骨。第II指的第1指节短粗,长宽比约为2.5(红山鸟为3.5),第2指节细长且直(红山鸟第II指第2指节弯曲),与第1指节长度比值为1.2,爪节小。第III指2节,爪节短小,呈三角形。

腰带 左侧髂骨只暴露髂臼前部分,可见髂骨前端向两侧加宽,可能与愈合荐椎愈合。髂臼发达,与股骨关节。坐骨刃状,向后渐变细,末端尖。耻骨细长弯曲,且后倾,有膨大的耻骨脚,红山鸟耻骨末端没有明显的耻骨脚(长腿鸟耻骨末端未保存)。

后肢 比前肢长,这是新材料归于红山鸟科的主要特征之一。股骨略弯,比跗蹠骨稍长,明显短于胫跗骨(两者长度比值约为0.63)。股骨头发达,股骨头颈明显。腓骨细弱,长度约为胫跗骨的一半。跗蹠骨完全愈合,骨干中段收缩变窄。第I蹠骨短,近端弯曲,与第II蹠骨关节位置较高(地栖鸟类特征)。第II蹠骨滑车最高,第III蹠骨最低。第III蹠骨滑车最宽,第II和IV蹠骨约等宽。脚趾长而细,第III脚趾比其他趾长。在所有脚趾中,第1趾节皆最长,趾爪相对较短,不甚弯曲。

羽毛 整个身体被覆羽毛,羽轴极细,羽枝细密,类似绒羽。

表1 朝阳副红山鸟(新属、新种)(PMOL-AB00161)测量

Table 1 Measurements of *Parahongshanornis chaoyangensis* gen. et sp. nov. (PMOL-AB00161)

(mm)

乌喙骨长 Coracoid length	14(r)
乌喙骨宽(最宽处) Coracoid maximum width	6(r)
肩胛骨长 Scapula length	30(r)+
叉骨长 Furcula length	13(r)*
肱骨长 Humerus length	29(l)
尺骨长 Ulna length	27(l)
桡骨 Radius length	26(l)
拇掌骨长 Alular metacarpal length	3.4(l)
第I指第1指节长 Phalanx 1 length	7(l)
第I指第2指节长 Phalanx 2 length	3.7(l)
大掌骨长 Major metacarpal length	12.3(l)
第II指第1指节长 Phalanx 1 length	6.8(l)
第II指第1指节宽 Phalanx 1 width	2.7(l)
第II指第2指节长 Phalanx 2 length	8.2(l)
第II指第3指节长 Phalanx 3 length	3.1(l)
小掌骨长 Minor metacarpal length	11(l)
第III指第1指节长 Phalanx 1 length	3.2(l)
第III指第2指节长 Phalanx 2 length	1.3(l)
股骨长 Femur length	24(l)
胫跗骨长 Tibiotarsus length	38(l)
腓骨长 Fibula length	20.7(l)
第I蹠骨长 Metatarsal I length	3.2(r)
第II蹠骨长 Metatarsal II length	20.3(r)
第III蹠骨长 Metatarsal III length	22(r)
第IV蹠骨长 Metatarsal IV length	20.2(r)
耻骨长 Pubis length	24(l)

* Estimated length; + preserved length; r. right, l. left.

2　比较与讨论

副红山鸟归于今鸟亚纲依据以下特征:“U”型叉骨;乌喙骨有发育的前乌喙骨突;胸骨加长,长宽比约 1.5; 大、小掌骨等长,第 II 指的第 1 指节明显横向加宽;跗蹠骨完全愈合等。新材料虽然缺失头部骨骼,但头后骨骼纤细,后肢明显长于前肢,和已发表的红山鸟类相似,不同于其他已知的早期鸟类,所以可进一步归入红山鸟科。

红山鸟科已知的两属两种分别为高冠红山鸟和侯氏长腿鸟。与红山鸟相比,新材料颈椎为明显的异凹型椎体,这类似于进步的今鸟类,如建昌鸟(*Jianchangornis*)(Zhou et al., 2009)、义县鸟(*Yixianornis*)和燕鸟(*Yanornis*)(Zhou and Zhang, 2001), 不同于红山鸟的双凹型椎体;叉骨没有叉骨突,不同于义县鸟、燕鸟和建昌鸟的完全退化,可能只有一个小的结节,锁骨联合处有一深沟;第 II 指第 1 节宽短,长宽比约为 2.5(红山鸟比值为 3.5);第 2 节直(红山鸟第 II 指第 2 节向内弯曲), 第 2 节比第 1 节更细长,比值是 1.2 (红山鸟比值为 1)。胸骨顶边三角形且侧边有剑突结构,而红山鸟胸骨顶边圆形,在侧边约 1/3 处有突起。另外,新材料的耻骨有明显耻骨脚存在,第 III 蹠骨滑车比第 II 和第 IV 蹠骨的要宽,这与红山鸟的耻骨缺失耻骨脚、三个蹠骨滑车等宽的特征不同。

副红山鸟与凌源大王杖子义县组的长腿鸟更为相似,如乌喙骨细长,两侧边末端均凹入;胸骨都有剑突结构;尺骨和桡骨都稍比肱骨长;股骨与胫跗骨的长度比值都约为 0.63 (红山鸟比值约为 0.59)。但新鸟在其他特征上可与之区别,如锁骨侧向压扁,联合处有一条深沟(长腿鸟锁骨粗细均匀,横切面椭圆形); 第 II 指第 1 节宽短,第 2 节细长;胸骨顶端三角形,末端有两对后凹,在侧突和中央脊之间有一对短的后突,而长腿鸟顶端弧形,末端一对后凹,没有小的后突存在。另外,新材料有明显的耻骨脚,但长腿鸟的耻骨末端未保存,暂不能比较。

由于副红山鸟与今鸟类已知属种在形态上有较大的区别,因此本文建立一新属种,并将其归入到红山鸟科。这一发现不仅扩大了红山鸟类的地史分布,而且也为研究该原始今鸟类的演化辐射提供了新的资料。目前,在九佛堂组代表的热河生物群晚期不仅有基干的原始鸟类如热河鸟、会鸟和孔子鸟,多种不同类型的反鸟类如华夏鸟和长翼鸟等,而且也包括了多种相对原始(如副红山鸟)和进步的今鸟类(如义县鸟和燕鸟)化石,如此原始和进步类型共生的特点与热河生物群早期和中期的鸟类组合相比具有显著的区别。

致谢　中国科学院古脊椎动物与古人类研究所侯连海研究员对文稿提出宝贵意见,周忠和研究员对本研究提供大力支持,研究生周爽给予许多帮助,李玉同师傅帮助精修化石标本,张江永研究员帮助扫描标本,在此一并衷心感谢。

A NEW ORNITHURINE BIRD (HONGSHANORNITHIDAE) FROM THE JIUFOTANG FORMATION OF CHAOYANG, LIAONING, CHINA

LI Li[1,2] WANG Jing-Qi[2] HOU Shi-Lin[2]
(1 *Department of Geology*, *Northeastern University* Shenyang 110004 lili@ synu. edu. cn)
(2 *Paleontology Institute*, *Shenyang Normal University* Shenyang 110034)

Abstract

A new genus and species (*Parahongshanornis chaoyangensis*) of a basal ornithurine bird from the Jiufotang Formation in Yuanjiawa Town, Chaoyang, western Liaoning Province is reported. It is morphologically most similar to the basal ornithurines *Hongshanornis* and *Longicrusavis*, two only known genera of the Hongshanornithidae by possessing a shorter wing compared to the leg and a "U"-shaped furcula that is significantly longer than wide. The new taxon can be distinguished from these two genera in having a furcula that is anteroposteriorly compressed proximally, with a deep groove along the clavicular symphysis, a sternum with two pairs of posterior excavations, and a pair of short posterior processes between the lateral trabecula and the medial ridge of the sternum, a short and robust first phalanx of the major digit, and a pubis with a distinctive pubic foot. The discovery of the new hongshanornithid from the Jiufotang Formation not only extends the temporal distribution of the Hongshanornithidae, but also provides new data for discussing the evolutionary differentiation of basal ornithurines in the Early Cretaceous.

Key words Chaoyang, Liaoning; Early Cretaceous; Jiufotang Formation; Ornithurae; new genus and species

References

Chiappe L M, 2002. Osteology of the flightless *Patagopteryx deferrariisi* from the Late Cretaceous of Patagonia (Argentina). In: Chiappe L M, Witmer L M eds. Mesozoic Birds: Above the Heads of Dinosaurs. Berkeley: University of California Press. 281-316

O'Connor J K, Gao K Q, Chiappe L M, 2010. A new ornithuromorph (Aves: Ornithothoraces) bird from the Jehol Group indicative of higher-level diversity. J Vert Paleont, **30**(2): 311-321

Zhou Z H, Zhang F C, 2001. Two new ornithurine birds from the Early Cretaceous of western Liaoning, China. Chin Sci Bull, **46**(15): 1258-1264

Zhou Z H, Zhang F C, 2005. Discovery of a new ornithurine bird and its implication for Early Cretaceous avian radiation. Proc Nat Acad Sci Am, **102**: 18998-19002

Zhou Z H(周忠和), Zhang F C(张福成), Li Z H(李志恒), 2009. A new basal ornithurine bird (*Jianchangornis microdonta* gen. et sp. nov.) from the Lower Cretaceous of China. Vert PalAsiat(古脊椎动物学报), **47**(4): 299-310